

спектроскопии. – 1991. – Т. 54, № 3. – С.383 – 395. **15.** Арабей С.М. Электронные уровни и колебательная структура *цис*-формы цианпроизводного метилированного изобактериохлорина / С.М. Арабей, К.Н. Соловьев, С.Ф. Шкирман // Журнал прикладной спектроскопии. – 1992. – Т. 56, № 2. – С.192 – 199. **16.** Персонов Р.И. Возникновение тонкой структуры в спектрах флуоресценции сложных молекул при лазерном возбуждении / Р.И. Персонов, Е.И. Алышиц, Л.А. Быковская // Письма в ЖЭТФ. – 1972. – Т. 15, Вып. 10. – С. 609 – 612. **17.** Романовская Г.И. Определение ароматических соединений в смесях по синхронным квазилинейчатым спектрам фосфоресценции / Г.И. Романовская, М.Л. Литвина, А.К. Чибисов // Журнал аналитической химии. – 1991. – Т. 46, Вып. 4. – С. 702 – 708. **18.** Клименко В.Г. Квазилинейчатые спектры фосфоресценции диоксинов при 4,2К. Дибензо-*p*-диоксин / В.Г. Клименко, Р.Н. Нурмухаметов, Е.А. Гаспилович // Оптика и спектроскопия. – 1997. – Т. 83, № 1. – С. 92 – 96. **19.** Клименко В.Г. Тонкоструктурная фосфоресценция и колебания 2,3,7,8-тетрахлордибензо-*p*-диоксина / В.Г. Клименко, Р.Н. Нурмухаметов, Е.А. Гаспилович // Оптика и спектроскопия. – 1999. – Т. 86, № 2. – С.239 – 246. **20.** Соловьев К.Н. Фотохимическая NH-перестройка изобактериохлоринов в матрицах *n*-алканов / К.Н. Соловьев, С.М. Арабей // Оптика и спектроскопия. – 1997. – Т. 83, № 4. – С. 635 – 639.

Поступила в редколлегию 12.10.09

УДК 641.35.004.12:637.356

С.В. СОРОКИНА, канд. техн. наук, **В.В. ПОЛУПАН**, студент-магістр,
ХДУХТ, м. Харків

МОДЕЛЮВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗНИКУ ЯКОСТІ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТУ

Проведено комплексну оцінку якості кисломолочних продуктів із використанням методів кваліметрії – побудови ієрархічного дерева оцінки якості. Доведено, що застосування запропонованого методу оцінки якості кисломолочних продуктів дає можливість об'єктивно з використанням методів кваліметрії визначити їх якість.

Complex estimation of qualities of soul-milk products is conducted with the use of methods of kvalymetry are constructions of hierarchical tree of estimation of qualities. It is proved that application of the offered method of estimation of qualities of soul-milk products enables objectively with the use of methods of kvalymetry to define their qualities.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Серед найважливіших проблем, які повинні вирішувати сьогодні наука і практика, особливе місце займає забезпечення населення повноцінними продуктами харчування. Це стосується й кисломолочних продуктів. Для вирішення завдань підвищення

біологічної цінності кисломолочних продуктів необхідний подальший пошук нових видів добавок, які повинні сполучатися з молочною основою. До них відносяться добавки із нетрадиційної рослинної сировини у вигляді паст.

Великою популярністю користуються різні кисломолочні продукти, котрі можуть задовольнити найвишуканіший смак. Вони мають підвищену біологічну цінність та оригінальні органолептичні властивості. Рецептурні компоненти мають вирішальне значення під час формування структури кисломолочних продуктів, їх консистенції. Для споживчого сприйняття продукту важливе значення має його якість. Тому проблема створення єдиної концепції оцінювання кисломолочних продуктів є своєчасною та актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно маркетинговому підходу, не існує єдиної якості для всіх. Кожному сегменту ринку відповідає свій, оптимальний для нього, рівень якості даного товару. В умовах ринку метою виробника є досягнення не високих технічних параметрів виробу, а лише такого рівня його якості, на який існує потреба у вибраному ринковому сегменті. В умовах ринку головного значення набуває не оцінка підприємством якості свого товару в порівнянні із стандартами або з товарами конкурентів, а загальна споживча оцінка властивостей товару. Якість визначає покупця і, отже, розглядати його необхідно з однієї точки зору: чи готовий за це платити споживач. А це припускає розгляд якості як ступені відповідності продукції вимогам споживача. Економічний аспект якості є для нас вирішальним серед інших, оскільки ґрунтується на його споживчій оцінці, а з переходом до ринку задоволеність споживача стає визначальним чинником комерційного успіху фірми, її основним завданням.

Для оцінки якості товарів сучасна наука і практика розробили систему кількісної оцінки властивостей товарів, які і дають показники їх якості. В даний час для оцінювання якості кисломолочних продуктів широко застосовуються методи кваліметрії.

Мета та завдання статті. Метою цього дослідження було створення комплексного показника якості, до якого б увійшли характеристики харчової і біологічної цінності, органолептичні, фізико-хімічні характеристики та характеристики нешкідливості, в узагальненому вигляді придатні для визначення якості харчових продуктів.

Виклад основного матеріалу досліджень. Для комплексного оцінювання якості кисломолочних продуктів пропонується ієрархічне дерево оцін-

ки якості в якому загальний комплексний показник якості кисломолочних продуктів може базуватись на наступних показниках якості:

- блок показників харчової та енергетичної цінності (K_1) – за вмістом білків (Б), жирів (Ж), вуглеводів (В) та енергетичною цінністю (Е);
- блок органолептичних показників якості (K_2) – консистенцією (К), смаком (С), запахом (З), кольором (КЛ);
- блок фізико-хімічних показників (K_3) – масовою часткою сухих речовин (СР), титрованою (ТК) та активною кислотністю (АК), масовою часткою жиру (ЧЖ);
- блок показників нешкідливості (K_4) – вмістом важких металів (ВМ), вмістом нітратів (Н).

Тоді загальне рівняння загального комплексного показника якості буде мати наступний вигляд:

$$K_0 = K_1 \times M_1 + K_2 \times M_2 + K_3 \times M_3 + K_4 \times M_4$$

де K_0 – загальний комплексний показник якості; K_1, K_2, K_3, K_4 – комплексні показники блоків якості; M_1, M_2, M_3, M_4 – коефіцієнти вагомості кожного з блоку показників.

Комплексний показник блоку показників харчової та енергетичної цінності має вигляд:

$$K_1 = M_B \frac{B_i}{B_k} + M_{\text{Ж}} \frac{Ж_i}{Ж_k} + M_V \frac{B_i}{B_k} + M_E \frac{E_i}{E_k}$$

де $B_i, Ж_i, В_i, E_i$ – значення показника i -го зразка (білків, жирів, вуглеводів, енергетичної цінності); $B_k, Ж_k, В_k, E_k$ – значення відповідного показника контрольного зразка; $M_B, M_{\text{Ж}}, M_V, M_E$ – коефіцієнти вагомості кожного з показників.

Аналогічно розраховується комплексний показник блоку органолептичних показників.

Комплексний показник блоку фізико-хімічних властивостей має вигляд:

$$K_3 = M_{CP} \left[F \left(\frac{CP_i}{CP_k} \right) \right] + M_{TK} \left[F \left(\frac{TK_i}{TK_k} \right) \right] + M_{AK} \left[F \left(\frac{AK_i}{AK_k} \right) \right] + M_{\text{ЧЖ}} \left[F \left(\frac{\text{ЧЖ}_i}{\text{ЧЖ}_k} \right) \right]$$

де CP_i , TK_i , AK_i , $ЧЖ_i$ – значення показника i -го зразка (масова частка сухих речовин, титрована кислотність, активна кислотність, масова частка жиру); CP_k , TK_k , AK_k , $ЧЖ_k$ – значення показника контрольного зразка; $F\left(\frac{CP_i}{CP_k}\right)$, $F\left(\frac{TK_i}{TK_k}\right)$, $F\left(\frac{AK_i}{AK_k}\right)$, $F\left(\frac{ЧЖ_i}{ЧЖ_k}\right)$ – функції впливу окремих фізико-хімічних показників на якість зразка; M_{CP} , M_{TK} , M_{AK} , $M_{ЧЖ}$ – коефіцієнти вагомості кожного з показників.

У загальному вигляді функції впливу окремих фізико-хімічних показників на якість мають нелінійний вигляд. Залежно від співвідношення різних значень показника до значення показника контрольного зразка, якість може поліпшуватися, погіршуватися чи набувати максимуму. Наприклад, титрована та активна кислотність впливають на смак продукту; збільшення титрованої кислотності призводить, з одного боку, до погіршення смаку, а з іншого – до зниження пластичності, що негативно впливає на якість. Збільшення вмісту вітаміну С призводить до підвищення харчової цінності, тобто якості кисломолочних продуктів, тому в комплексному показнику виражаємо лінійно.

Також аналогічно розраховується комплексний показник блоку нешкідливості.

Значення коефіцієнтів вагомості як для кожного блоку показників, так і всередині кожного блоку, так й в середині кожної групи показників повинно не перевищувати одиницю.

Конкретні значення коефіцієнтів вагомості визначаються емпірично. У дійсній моделі приймемо значення $M_1 = 0,3$ (група показників енергетичної цінності); $M_2 = 0,3$ (група показників органолептики); $M_3 = 0,2$ (група фізико-хімічних властивостей) та $M_4 = 0,2$ (група нешкідливості).

Під час експертизи розроблених зразків нами були визначені наступні величини вагових коефіцієнтів всередині блоків показників якості:

- для блоку харчової та енергетичної цінності: $M_B = 0,3$; $M_{Ж} = 0,2$; $M_B = 0,1$; $M_E = 0,4$;
- для блоку органолептичних показників: $M_K = 0,2$; $M_C = 0,6$; $M_3 = 0,1$; $M_{KL} = 0,1$;
- для блоку фізико-хімічних показників: $M_{CP} = 0,2$; $M_{TK} = 0,2$; $M_{AK} = 0,2$; $M_{ЧЖ} = 0,4$;
- для блоку нешкідливості: $M_{BM} = 0,5$; $M_H = 0,5$.

У таблиці наведено значення показників та вагових коефіцієнтів, за якими розраховувалися комплексні показники якості для розроблених та контрольних зразків.

Таблиця

Значення показників та вагових коефіцієнтів

Показники якості	Ваговий коефіцієнт всередині групи	Контроль	„Вітамінка”	„Зернинка”
<i>Енергетична цінність – ваговий коефіцієнт групи 0,3</i>				
Білки, г	0,3	4,7	11,3	10,9
Жири, г	0,2	5,4	19,18	19,18
Вуглеводи, г	0,1	18,3	11,03	11,63
Енергетична цінність, ккал	0,4	141	261,88	262,7
<i>Органолептичні – ваговий коефіцієнт групи 0,3</i>				
Консистенція	0,2	3	5	5
Смак	0,6	4	5	4
Запах	0,1	4	5	4
Колір	0,1	3	4	4
<i>Фізико-хімічні – ваговий коефіцієнт групи 0,2</i>				
Масова частка сухих речовин, %	0,2	48	44	42
Титрована кислотність, ° Т	0,2	170	91	85
Активна кислотність, рН	0,2	5,3	5	5
Масова частка жиру, %	0,4	13,2	10,6	5,6
<i>Нешкідливість – ваговий коефіцієнт групи 0,2</i>				
Вміст важких металів, мг/кг	0,5	8	8,8	9
Вміст нітратів, мг/кг	0,5	13	11,5	12

Значення розрахованого загального комплексного показника якості свідчить, що кращим за показником якості є розроблений зразок кисломолочного продукту „Вітамінка” – комплексний показник 0,73 (контроль – сметана виготовлена промисловим методом – лише 0,67, а другий зразок „Зернинка” – 0,70), який можна рекомендувати для впровадження у виробництво.

Висновки. З проведених досліджень можемо зробити висновок, що запропонований метод оцінки якості кисломолочних продуктів дає можливість об'єктивно з використанням методів кваліметрії визначити їх якість.

Список літератури: 1. Литвинов О. П. Информация о товарах для потребителей в торговой сети / О. П. Литвинов // Стандарты и качество. – 2002. – № 5. – С. 70 – 75. 2. Войтоловский В. Н. Управ-

ление качеством и сертификация в промышленном производстве: учебное пособие [для студ. высш. учеб. завед.] / В. Н. Войтоловский, В. В. Окрепилов. – СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1992. – 165 с. 3. Войтоловский Н. В. Управление качеством продукции в условиях перехода к рынку: монография / Н. В. Войтоловский. – СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1994. – 156 с. 4. Гуць В. С. Визначення загального комплексного показника якості молочних десертів / В. С. Гуць // Молочна промисловість. – 2004. – № 2. – С. 24 – 26.

Надійшла до редколегії 02.11.09

УДК666.3-187

Е.Г. ЛЕДОВСКАЯ, С.В. ГАБЕЛКОВ, канд. физ.-мат. наук,
Р.В. ТАРАСОВ, Н.С. ПОЛТАВЦЕВ, Ф.В. БЕЛКИН,
ННЦ «Харьковский физико-технический институт»

ПОЛУЧЕНИЕ ПОРОШКА АМОРФНОГО ОКСИДА КРЕМНИЯ

Досліджено спосіб отримання високодисперсного порошку аморфного оксиду кремнію шляхом обробки розчину рідкого скла соляною кислотою і подальшого термічного розкладання осадку метакремнієвої кислоти H_2SiO_3 , який утворився в результаті реакції. Методами термогравіметричного, диференціального термічного і рентгенофазового аналізів одержано результати досліджень процесів, що відбуваються при термообробці осадків. В інтервалі температур 200 – 800 °С порошок є аморфним оксидом кремнію SiO_2 . При 820 – 840 °С аморфний оксид кремнію кристалізується в єдину фазу – α -кристобаліт.

The method of prepared high dispersed powder of amorphous SiO_2 by processing of liquid glass solution by hydrochloric acid and further thermal decomposition of deposit of metasilicon acid H_2SiO_3 , formed as a result of reaction, has been investigated. Results of researches of occurring processes at heat treatment are presented by methods differential thermal analysis and X-ray diffraction analyses. In the range of temperatures 200 – 800 °C the powder is amorphous SiO_2 . At temperatures 820 – 840 °C amorphous SiO_2 crystallizes in unique phase – α -kristobalit.

Введение.

На сегодняшний день перед мировой ядерной индустрией остро стоит проблема безопасного и эффективного обращения с радиоактивными отходами, охраны человека и окружающей среды от различных вредных воздействий радионуклидов на природные объекты.

Один из способов изоляции радиоактивных отходов и конкретных радионуклидов – включение их в керамические матрицы, являющиеся анало-